

10 / 530014  
FOLIO 00 / 01514

MODULARIO  
LGA 101



Med. C.E. - 1-4-7

05 DECEMBER 2003 05.12.03

CA 03/01514

Ministero delle Attività Produttive 01 APR 2005

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

REC'D 09 JAN 2004

WIPO PCT

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

Invenzione Industriale

TO2002 A 000850



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

oma, il 11 NOV. 2003

IL DIRIGENTE

Paola Giuliano

Dr.ssa Paola Giuliano

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT BEST AVAILABLE COPY

## AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO



## A. RICHIEDENTE (1)

1) Denominazione POWERTECH INDUSTRIES INC.Residenza VANCOUVER, BRITISH COLUMBIA V6E 2M6 - CA -

codice

2) Denominazione

Residenza

codice

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome e nome BERGADANO MIRKO e altri

cod. fiscale

denominazione studio di appartenenza STUDIO TORTA S.r.l.via Viottin. 0.00.9città TORINOcap 1.0.12.1(prov) TO

## C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via

n.

città

cap

(prov)

## D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/scf)

gruppo/sottogruppo

CAMERA DI COMBUSTIONE A IMPULSI DOTATA DI PIASTRE MULTIPLE UTILIZZABILE COME CALDATA PER ACQUA CALDAANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☐

SE ISTANZA: DATA

N° PROTOCOLLO

## E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) MOVASSAGHI Mehrzad

3)

2)

4)

## F. PRIORITÀ

nazione e organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato  
S/R

## SCIOGLIMENTO RISERVE

Data

N° Protocollo

1)

2)

## G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI

## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) ☒ PROV n. pag. 13/2 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) ....

Doc. 2) ☒ PROV n. lav. 1/0 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) .....

Doc. 3) ☒ RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale .....

Doc. 4) ☒ RIS designazione inventore .....

Doc. 5) ☒ RIS documenti di priorità con traduzione in italiano .....

Doc. 6) ☒ RIS autorizzazione o atto di cessione .....

Doc. 7) ☒ nominativo completo del richiedente .....

## SCIOGLIMENTO RISERVE

Data

N° Protocollo

confronta singole priorità

8) attestati di versamento, totale Euro Duecentonovantuno/80

obbligatorio

COMPILATO IL 0.1 1.0 2.0.2

FIRMA DEL (1) RICHIEDENTE (1)

CONTINUA SINO N.O

BERGADANO MIRKO

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SINO SI

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. AGR. DI

TORINO

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA

2002 A000850

codice 10.1L'anno duemiladueL'anno torinodel mese di OttobreIl (1) richiedente (1) sopraindicato (1) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, completa di n. 10.0 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraindicato.

L. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE

DEPOSITANTE

Mirella CAVALLARI  
UFFICIALE ROGANTE

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA

NUMERO BREVETTO

2 002 A 000850

DATA DI DEPOSITO

10/10/2002

DATA DI RILASCIO

/ /

## I. RICHIEDENTE (I)

Denominazione

POWERTECH INDUSTRIES INC.

Residenza

VANCOUVER, BRITISH COLUMBIA V6E 2M6 - CA -

## D. TITOLO

CAMERA DI COMBUSTIONE A IMPULSI DOTATA DI PIASTRE MULTIPLE UTILIZZABILE COME CALDATA PER ACQUA CALDA

Classe proposta (sez./cl./sc./)

/ / /

(gruppo/sottogruppo)

/ / /

## L. RIASSUNTO

L'invenzione consiste in una camera di combustione a impulsi, comprendente due piastre esterne distanziate, le piastre esterne avendo zone esterne piane, zone coniche all'interno delle zone piane e mozzi centrali, in cui il volume tra le zone coniche delle piastre definisce una camera di combustione. La camera di combustione a impulsi comprende inoltre una pluralità di piastre intermedie disposte tra le piastre esterne, la pluralità di piastre intermedie essendo distanziata per formare tra queste zone di tubo di scarico e tra le piastre esterne e quelle adiacenti delle piastre intermedie e un bruciatore accoppiato ad uno dei mozzi, il bruciatore essendo operativo per accendere una miscela combustibile/aria nella camera di combustione. Le piastre esterne e intermedie hanno passaggi refrigeranti a spirale per condurre un fluido di raffreddamento per raffreddare i gas in espansione che si spostano tra le piastre attraverso le zone di tubi di scarico. L'invenzione consiste inoltre in un gruppo bruciatore per l'impiego in una camera di combustione.

## M. DISEGNO

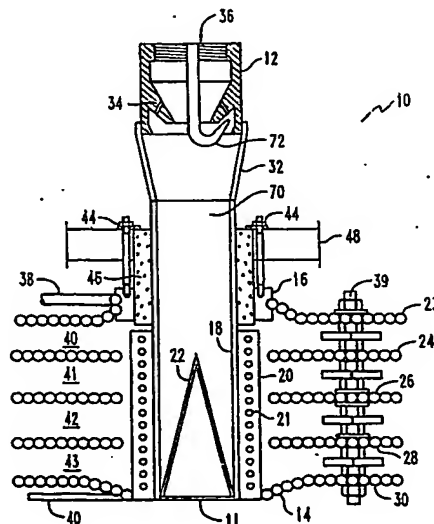
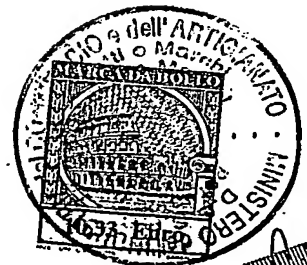


FIG. 1B



C.C.I.A.A.  
Tomo

1 OTT. 2002,

10 2.002 A 000850

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale  
di POWERTECH INDUSTRIES INC., di nazionalità canadese,  
con sede a VANCOUVER, BRITISH COLUMBIA V6E 2M6 (CANADA),  
SUITE 1700 - 1095 WEST PENDER STREET

Inventore: MOVASSAGHI Mehrzad

\*\*\*

L'invenzione si riferisce ad una camera di combustione a impulsi utilizzando piastre multiple per una accresciuta produzione di energia.

Una camera di combustione a impulsi è un dispositivo in cui una miscela di aria e di combustibile viene inizialmente accesa, per esempio, mediante una barra di accensione. I gas accesi si espandono rapidamente con un corrispondente rapido aumento nella pressione e nella temperatura. Una risultante onda di pressione si sposta lungo il dispositivo espellendo i gas bruciati dalla zona di scarico. Si verifica uno scambio di calore alle pareti del dispositivo raffreddando i gas e aumentando la caduta di pressione che si verifica dopo il passaggio dell'onda di pressione. Questa caduta di pressione dovuta a espansione dei gas combinata con il raffreddamento provocato dallo scambio di calore alle pareti provoca una caduta

BERGADINO MIRKO  
1987

della pressione all'interno della camera di combustione al di sotto della pressione ambiente (cioè una pressione negativa) che permette a nuovi gas di essere aspirati entro la camera di combustione. Il flusso di scarico si arresta, con alcuni gas che escono dalle piastre e alcuni ritornano entro la camera di combustione. Il flusso nella regione di scarico inverte e comprime la nuova miscela di aria e di gas e con la temperatura nella camera di combustione che è ancora elevata si verifica nuovamente una accensione. La camera di combustione a impulsi viene usata essenzialmente come una caldaia per acqua calda, un riscaldatore dell'acqua o una caldaia per vapore ad alta e bassa pressione.

Il brevetto statunitense n. 4.968.244 descrive una camera di combustione a impulsi con una camera di scarico radiale e un carburatore accoppiato alla camera di combustione per iniettare una distribuzione predeterminata di miscela combustibile entro la camera di combustione. La struttura dell'involucro della camera di scarico comprende una piastra interna e una piastra esterna disposte su ciascun lato della camera di combustione. La camera di scarico ha scanalature per refrigerante a spirale lavorate di

REC-111-1-111  
(scritto di Albo n. 3438)

macchina sulla piastra interna che sono ricoperte dalla piastra esterna in modo da formare un passaggio per refrigerante. L'impiego di due piastre unite insieme e la lavorazione di macchina di una scanalatura a spirale nella piastra rende difficile e costosa la costruzione. Inoltre, il rapido riscaldamento e raffreddamento sollecita la giunzione tra il disco e la piastra rendendo il dispositivo suscettibile a perdite di refrigerante. Infine, il disegno alquanto complesso del carburatore aumenta il costo del dispositivo. Inoltre, il funzionamento di questa struttura è limitato ad una pressione di gas elevata che può essere al di sopra dei livelli regolamentari, rendendo questa inutilizzabile per alcune zone, quali ambienti residenziali.

La domanda PCT n. WO97/20171 descrive una camera di combustione a impulsi avente una camera di combustione centrale circondata da una camera di scarico, in cui una porzione delle camere di combustione e di scarico sono formate tra due pareti distanziate di tubazione di refrigerante avvolto a spirale. La tubazione di refrigerante, che forma le pareti, provvede un'area di trasmissione di calore molto maggiore mentre nello stesso tempo semplifica considerevolmente la costruzione della camera di

BERGAMO 11/10/97  
11/10/97

combustione. Un ugello per combustibile è disposto all'ingresso della camera di combustione e un generatore di scintille è provvisto entro la camera di combustione e in vicinanza dell'ugello per accendere il combustibile che all'avviamento entra nella camera di combustione a impulsi.

Le limitazioni sul raggio della camera di combustione e sul raggio del tubo di scarico portano ad un limite nella quantità totale di energia (BTU di generazione di calore) ottenuta dalla camera di combustione a impulsi. Perciò, è necessaria una camera di combustione che sia aumentabile per ottenere una accresciuta produzione di energia.

Uno scopo della presente invenzione è quello di provvedere una camera di combustione a impulsi che abbia una produzione di energia aumentabile.

L'ulteriore scopo della presente invenzione è quello di provvedere un bruciatore modificato per una camera di combustione a impulsi che provveda una produzione di energia aumentabile.

L'invenzione consiste in una camera di combustione a impulsi, comprendente due piastre esterne distanziate, le piastre esterne avendo zone esterne piane, zone coniche all'interno delle zone piane e mozzi centrali, in cui il volume tra le zone

BERGADANO MIRKO  
(facile di Abo n. 843B)



coniche delle piastre definisce una camera di combustione. La camera di combustione a impulsi comprende inoltre una pluralità di piastre intermedie disposte tra le piastre esterne, la pluralità di piastre intermedie essendo distanziate per formare tra loro regioni di tubo di scarico e tra le piastre esterne e quelle adiacenti delle piastre intermedie e un bruciatore accoppiato ad uno dei mozzi, il bruciatore essendo operativo per accendere una miscela combustibile/aria entro la camera di combustione. Le piastre esterne e intermedie hanno passaggi per refrigerante a spirale allo scopo di condurre un fluido refrigerante per raffreddare i gas in espansione che si spostano tra le piastre attraverso le zone dei tubi di scarico.

Preferibilmente, le piastre intermedie sono distanziate per provvedere una resistenza in modo da creare un flusso di gas uniforme tra ogni serie di piastre adiacenti.

Facoltativamente, la camera di combustione a impulsi può comprendere un gruppo bruciatore montato nella camera di combustione. Il gruppo bruciatore ha un tubo allungato cavo o aperture a ugello distanziate intorno ad una sua superficie cilindrica per ugualizzare il flusso di gas nelle regioni del

BERGADINO MIRKO  
(iscritto all'Albo n. 843B)



tubo di scarico tra quelle adiacenti di dette piastre intermedi e esterne.

L'invenzione consiste pure in un gruppo bruciatore per l'impiego in una camera di combustione, comprendente un tubo cavo allungato avente una pluralità di aperture a ugello lungo la sua superficie cilindrica. Una estremità del bruciatore è accoppiabile ad un ugello del bruciatore in modo che con l'accensione di una miscela di combustibile nel tubo cavo, il gas acceso sfugga uniformemente intorno e lungo il tubo cavo.

Il tubo cavo allungato può essere cilindrico, con una pluralità di feritoie allungate distanziate radialmente che si estendono lungo una lunghezza della sua superficie cilindrica e comprendente una pluralità di gruppi di ugelli allungati aventi aperture dell'ugello distanziate lungo la sua lunghezza. I gruppi di ugelli hanno una camera in pressione che accede alle aperture degli ugelli e ogni gruppo di ugello è fissato ad una superficie esterna del cilindro sopra una feritoia associata.

L'invenzione stessa sia circa l'organizzazione che il metodo di funzionamento, come pure scopi addizionali e vantaggi della stessa, risulteranno

BERGADANO MIRKO  
(Scritto il 4/5 n. 543B)

maggiormente evidenti dalla descrizione dettagliata seguente quando presa insieme con i disegni allegati.

La figura 1A è una vista in sezione in elevazione di un gruppo di camera di combustione a piastre multiple senza un gruppo bruciatore,

la figura 1B è una vista in sezione di un gruppo di camera di combustione a piastre multiple con un gruppo bruciatore,

la figura 2A è una vista frontale di una piastra esterna con un mozzo centrale,

la figura 2B è una vista laterale di una piastra esterna con un mozzo centrale,

la figura 3A è una vista frontale di una piastra intermedia,

la figura 3B è una vista laterale sinistra della figura 3A,

la figura 4A è una vista laterale di una camera di combustione assiemata formata da cinque piastre in totale,

la figura 4B è una vista in dettaglio del gruppo distanziatore delle piastre,

la figura 5A è una vista terminale di un ugello del bruciatore,

la figura 5B è una vista laterale in sezione di un ugello del bruciatore della figura 5A,

BERGADANO MIRKO  
(Isola di S. Stefano n. 8438)

la figura 6A è una vista prospettica di un cilindro per formare un bruciatore,

la figura 6B è una vista in elevazione laterale del bruciatore della figura 6A,

la figura 7A è una vista prospettica di un pezzo di ugello per formare un bruciatore,

la figura 7B è una vista laterale del pezzo di ugello della figura 7A,

la figura 7C è una vista dal basso del pezzo di ugello della figura 7A,

la figura 8A è una vista in sezione di un gruppo bruciatore,

la figura 8B è una vista presa secondo il piano di traccia AA,

la figura 8C è una vista presa secondo il piano di traccia BB,

la figura 9 è una vista laterale parzialmente in sezione di un cono per l'impiego nel gruppo bruciatore.

Riferendosi alla figura 1A, il gruppo di camera di combustione a impulsi a piastre multiple ha cinque piastre o spirali a forma di disco 23, 24, 26, 28 e 30, che sono mantenuta in orientamento parallelo mediante un gruppo di bullone a dado (non illustrato). Un bruciatore 12 passa entro un'apertura

BEPOLADANT MIRKO  
(scritto di 7/11 n. 2438)



centrale nella prima spirale o piastra 23. Un distributore della fiamma 76 è montato nel centro dell'ultima spirale 30. Tra serie di spirali adiacenti (23, 24), (24, 26), (26, 28), (28, 30) vi sono rispettive regioni di scarico 40, 41, 42 e 43 aventi rispettive intercapedini  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$  e  $d_4$ . Ognuna delle spirali esterne 23 e 30 ha una regione conica centrale 74 e 14, rispettivamente.

In funzionamento, una miscela di aria e di gas entra nel bruciatore 12 e una parte della miscela passa attraverso gli orifizi 34. Una barra di accensione o candela accende la miscela producendo una fiamma che rapidamente si allarga verso il distributore della fiamma 76. La combustione ha luogo all'interno della camera di combustione 70 in un modo ciclico. La combustione della miscela aria/gas genera un improvviso aumento nella pressione della camera di combustione 70, che, a sua volta, genera onde di pressione. Le onde di pressione viaggiano radialmente verso l'esterno e trasportano il prodotto di scarico attraverso le regioni dei tubi di scarico 40, 41, 42 e 43 verso il perimetro delle spirali 23, 24, 26, 28 e 30. L'improvvisa espansione dei prodotti di scarico gassosi, insieme con il raffreddamento tramite scambio di calore alla pareti

BERGADANO CIRKO  
(Bergadano Cirko 8438)

delle spirali, 23, 24, 26, 28 e 30, crea una bassa pressione all'interno della camera di combustione 70. La bassa pressione fa sì che le onde di pressione raggiungano il perimetro delle spirali 23, 24, 26, 28 e 30 in modo da arrestarsi istantaneamente. Una parte dei gas vengono scaricati nell'aria ambiente circostante intorno alla camera di combustione 10, mentre una parte ritorna entro la camera di combustione in forma di onde di rarefazione. Simultaneamente, a causa della bassa pressione nella camera di combustione, un nuovo volume della miscela di aria/gas viene introdotto nella camera di combustione 70. Le onde di ritorno precomprimono questo nuovo volume di miscela di aria/gas. Poichè la temperatura nella camera di combustione rimane elevata, la nuova miscela di aria/gas viene accesa senza la necessità di una scintilla e il ciclo di combustione viene ripetuto.

La produzione di calore di una camera di combustione a due piastre è limitata a circa 600.000 BTU. Non si può semplicemente aumentare la camera di combustione per aumentare la generazione di energia. Disponendo una o più piastre tra le due piastre esterne 23 e 30, si è trovato che risulta possibile aumentare la produzione di calore rispetto a quella

BERGADANO MARKO  
(iscritto dal 1986 al 1988)

di un sistema a due piastre. Tuttavia, per massimizzare la distribuzione di calore si deve equilibrare il flusso di gas acceso entro ciascuno dei tubi di scarico. E' possibile regolare la distanza tra le piastre in modo che il flusso di gas lungo ciascuna regione dei tubi di scarico sia lo stesso. Ciò porta al fatto che le regioni dei tubi di scarico diventano più strette quando ci si avvicina al distributore della fiamma.

Il rapporto  $r/R$  illustrato nella figura 1A è critico per una esatta combustione. Se il volume della camera di combustione 70 è troppo grande, allora la combustione diventa meno efficiente o può non verificarsi affatto. Se l'intercapedine è troppo grande, allora la velocità del gas rallenta. Il metodo di regolare i tubi di scarico diventa non pratico dopo che sono state impiegate tre piastre intermedie. Una soluzione è di impiegare un bruciatore che distribuisca la fiamma uniformemente per controllare il flusso dei gas di scarico piuttosto che basarsi su fattori quali la distanza delle piastre.

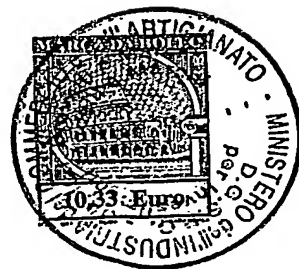
Riferendosi alla figura 1B, la camera di combustione a impulsi 10 a piastre multiple è costituita da due piastre o spirali esterne 23 e 30,

PERCUTANO MIRKO  
20 14381

pure illustrate nelle figure 2a e 2b. Un mozzo centrale 11 colato in acciaio inossidabile è montato nella apertura centrale della piastra o spirale 30 e un mozzo anulare 16 è montato nella apertura centrale della piastra o spirale 23. In alternativa, si possono impiegare tubi lavorati di macchina (scanalati) invece del mozzo centrale colato 11. Se si impiegano tubi, una piastra di acciaio inossidabile viene saldata ad un tubo, la combinazione risultante essendo indicata qui come un "mozzo distributore". Per gli scopi della descrizione, "mozzo" si riferisce sia a mozzi colati che a tubi lavorati di macchina.

Intorno a ciascun mozzo 11 e 16 è avvolto un tubo in acciaio inossidabile formante piastre o spirali 30 e 23, rispettivamente. Tra queste due spirali 30 e 23 sono disposte tre spirali intermedie 24, 26 e 28, formate da spirali in acciaio inossidabile senza mozzi come illustrato nelle figure 3a e 3b. Tutte le spirali 23, 24, 26, 28 e 30 vengono mantenute in posizione parallela e distanziate di una distanza predeterminata, per mezzo di quattro distanziatori o barre in acciaio inossidabile e regolazione dei gruppi di dadi 38 (illustrati pure nella figura 4b).

DEPOSITO MIRKO  
Brev. d. inv. n. 84381



Il volume contenuto tra i due mozzi 11 e 16, insieme con il volume tra le sezioni coniche 14 e 74 delle spirali 23 e 24, definisce la "camera di combustione" della camera di combustione 10. Il volume contenuto tra ciascuna serie di spirali 40, 41, 42, 43 viene indicato come il "tubo di scarico" per le due spirali che racchiudono tale volume. Il bruciatore è formato da un tubo in acciaio inossidabile centrale cilindrico 18 avente feritoie allungate 17 distanziate radialmente intorno alla sua superficie cilindrica (vedere figure 6A e 6B). Su ciascuna feritoia è fissato un gruppo di ugelli 20 (vedere le figure 7A, 7B e 7C), ogni gruppo avendo una pluralità di aperture di ugelli 21. Un cono 22 è disposto nel tubo 18 opposto alle feritoie a ugelli 17 con la sua estremità più vicina al mozzo del bruciatore rispetto al mozzo distributore. Un materiale refrattario 46 circonda il tubo 18 adiacente alle feritoie allungate 17. Il mozzo 16 racchiude il materiale refrattario 46 ed ha una corta sezione di scanalatura a spirale intorno alla quale sono formate spirali in acciaio inossidabile della piastra o spirale 23. Accoppiato ad una estremità aperta del tubo 18 per mezzo di uno spezzone troncoconico di tubo 32 vi è un ugello del bruciatore

PERCUTANIO MIRKO  
(Scat. n. 5438)



12. La camera di combustione 10 è montata su un pannello frontale 48 di un involucro (non illustrato) per mezzo di bulloni 44 che sono avvitati nel mozzo 16.

Riferendosi alle figure 2A e 2B, la piastra o spirale 30 ha un mozzo centrale 11, una regione conica 14, un ingresso 25 dell'acqua di raffreddamento ad una periferia esterna della spirale 30 e una uscita 40 dell'acqua riscaldata.

Riferendosi alle figure 3A e 3B, le spirali piane quali rappresentate dalla spirale 24 sono tutte sostanzialmente identiche ed hanno una ampia apertura, un ingresso 31 dell'acqua di raffreddamento alla periferia e una uscita 52 dell'acqua riscaldata in vicinanza del centro della spirale 24.

Riferendosi alle figure 4A e 4B, una vista esterna della camera di combustione assiemata 10 illustra che un bullone con dadi e distanziatori 38 vengono impiegati per mantenere le piastre o spirali 23, 24, 26, 28 e 30 in posizione con le piastre tutte parallele una all'altra.

Riferendosi alle figure 5A e 5B, l'ugello bruciatore 12 ha una pluralità di fori 34 distanziati radialmente che permettono il passaggio di una

BERGADANO MIRKO  
(iscritto all'Albo n. 843B)

miscela combustibile-aria che viene accesa da una candela (non illustrata). La maggior parte della miscela combustibile-aria passa attraverso il centro del gruppo bruciatore 64.

Il cilindro in acciaio inossidabile 18 illustrato nelle figure 6A e 6B ha una pluralità di feritoie allungate 17 distanziate radialmente attraverso la sua superficie cilindrica, una estremità aperta 13 e una estremità chiusa 15.

Nelle figure 7A, 7B e 7C, la striscia o gruppo di ugelli 20 è un blocco allungato di metallo avente un recesso 19 che corrisponde alla forma delle feritoie 17 nel cilindro 18 ed ha pure una serie distanziata regolarmente di fori trasversali distanziati 21 che si estendono da un interno del recesso 19 all'esterno su entrambi i lati del recesso 19. La striscia di ugelli 20 è saldata al cilindro 18 sopra le feritoie 17.

Il gruppo bruciatore delle figure 8A, 8B e 8C forma la camera in cui ha luogo la combustione ed è costituito da una camera cilindrica in acciaio inossidabile 18, dalle strisce di ugelli attaccate 20 e dal mozzo 16 che è disposto sopra un manicotto di materiale refrattario 58. Un cono 22 è adattato nel cilindro 18 con la base del cono 22 allineata

BERGADANO MIRKO  
(iscritto all'Albo n. 8438)

parallela all'estremità 15 del cilindro 18. Collegamenti ad un accenditore 54, un sensore della fiamma 52 e una linea pilota 56 sono formati sul materiale refrattario 58. Come illustrato nella figura 9, la struttura a cono 62 ha una forma parabolica piuttosto che conica.

In funzionamento, acqua entra in ciascuna delle spirali 23, 24, 26, 28 e 30 al perimetro ed esce in corrispondenza o vicino al centro, permettendo così uno scambio di calore in controflusso.

Una miscela di aria e di gas entra nel gruppo bruciatore 10 attraverso l'ugello bruciatore 12, oltre l'accoppiatore 32 e dentro la camera di combustione 70 in un interno del cilindro 18. Una scintilla da una barra di accensione o candela 72, installata nel bruciatore 12 accende la miscela.

Sebbene il ciclo di combustione sia generalmente affidabile, vi sono numerosi parametri di progettazione che sono importanti per un esatto funzionamento della camera di combustione a impulsi. Il primo parametro è la velocità dei gas di scarico. La velocità deve essere controllata in modo che la bassa pressione nella camera di combustione venga generata nell'esatto istante in cui i prodotti di combustione raggiungono il perimetro di una data

BERGADANO MIRKO  
(Scritta di n. 9438)



spirale. Se la velocità dei gas di scarico è troppo bassa, allora nulla dei gas di scarico esce dalla camera di combustione 10 verso l'ambiente circostante. I gas di scarico di una certa massa e volume rimangono nel tubo di scarico e nella camera di combustione 70. La presenza di questi gas di scarico riduce il volume della nuova miscela di aria/gas che entra nella camera di combustione 70. Perciò, a seconda della quantità dei gas di scarico che rimangono dal primo ciclo, se il secondo ciclo non ha luogo a causa di un effetto di "soffocamento" o si verifica una combustione non pulita o incompleta. Quando la combustione non pulita aumenta, la quantità di gas di scarico che rimangono nel tubo di scarico e nella camera di combustione, finisce per verificarsi un effetto di soffocamento.

Se la velocità dei gas di scarico è troppo elevata, allora una grande percentuale o la totalità di questi esce nell'ambiente circostante. In questo caso, non vi è una quantità sufficiente di gas di scarico che ritornano con le onde di rarefazione per permettere una pre-compressione della miscela aria/gas. Senza la pre-compressione, l'accensione della nuova miscela di aria/gas non si verifica e la combustione non ha luogo.

MIRKO  
24381

I successivi due parametri sono i rispettivi volumi della camera di combustione e del tubo di scarico (la massa di gas da bruciare) che riflettono la capacità desiderata della caldaia/riscaldatore dell'acqua. La profondità e il raggio della camera di combustione 70 definiscono il suo volume. Analogamente, le intercapedini tra le sezioni piane di tutte le piastre 23, 24, 26, 28 e 30 e i loro raggi definiscono il volume del tubo di scarico. Perciò, i raggi e la profondità o dimensioni della intercapedine controllano il volume della camera di combustione 70 e del tubo di scarico.

Vi sono limitazioni operazionali sulle dimensioni della camera di combustione 70 che impediscono cambi arbitrari nel raggio e nella profondità per ottenere un volume richiesto. Per esempio, se la profondità viene aumentata allo scopo di minimizzare il raggio, oltre un certo valore ottimo il mozzo distributore funziona come un "pozzo di calore". La fiamma del bruciatore non si distribuisce sufficientemente sulle spirali adiacenti (la sezione conica dello scambiatore di calore) riducendo la trasmissione di calore dalla fiamma all'acqua. Inoltre, l'elevata temperatura del mozzo distributore porta ad elevati valori di NOx, il che

BERGAMINI MARK  
(scritto all'Alfa n. 5195)

rende non pratico il dispositivo per parecchi impieghi.

Viceversa, se la profondità viene ridotta al di sotto di un certo valore ottimo, non ha luogo l'espansione richiesta dei gas di scarico, con il risultato di un effetto di soffocamento. Inoltre, si verifica un urto della fiamma (in contatto con il mozzo distributore), provocando una combustione non pulita ed un elevato contenuto di CO nei gas di scarico, il che non è ammesso in base alle linee guida della maggior parte degli enti di regolamentazione e di autorizzazione/certificazione. I due effetti si combinano per rendere non utilizzabile la camera di combustione.

Rispetto alle piastre 23, 24, 26, 28 e 30, il raggio R ha un valore minimo al di sotto del quale vi è una quantità insufficiente di superficie disponibile per la trasmissione di calore. Come risultato, l'intercapedine tra due spirali adiacenti non può aumentare a spese di raggi minori (per mantenere un volume costante). Analogamente, la distanza dell'intercapedine ha il proprio limite superiore, oltre il quale vi è un contatto insufficiente tra i gas di scarico e la superficie della piastra, e il calore di combustione non viene

BERGADANO MIRKO  
(certific. n. 8438)

trasferito all'acqua nelle spirali 23, 24, 26, 28 e 30. Viceversa, se la distanza dell'intercapedine è troppo piccola, la velocità dei gas di scarico porta ad un effetto di vibrazione sulle piastre creando un indesiderabile rumore di ronzio e danneggiando potenzialmente i componenti della camera di combustione. Inoltre, una quantità maggiore di gas di scarico sfugge nell'ambiente circostante, con il risultato di una quantità meno che sufficiente che ritorna in forma di onde di rarefazione per proseguire la combustione.

Come risultato dei precedenti effetti, il raggio e la profondità della camera di combustione 70, come pure il raggio e la distanza delle piastre 23, 24, 26, 28 e 30, devono essere controllati con precisione per assicurare che sia possibile una completa combustione a impulsi.

Quando il numero totale di piastre viene aumentato oltre due, in aggiunta ai suddetti parametri di progettazione, una terza caratteristica principale ha una funzione di importanza rilevante nel funzionamento globale della camera di combustione 70. Questa caratteristica è la distribuzione ottima e uniforme dei gas di scarico tra spirali consecutive 23, 24, 26, 28 e 30. Rispetto alla distribuzione

BERGADANO MIRKO  
(scritto all'Albo n. 843B)



uniforme dei gas, vi sono tre parametri principali che influiscono sulla prestazione della camera di combustione.

In primo luogo, simile alla corrente elettrica o a qualsiasi fluido, i gas di scarico tendono a spostarsi lungo un percorso di minore resistenza. In secondo luogo, la temperatura della fiamma varia lungo la lunghezza della fiamma (parallelamente all'asse della camera di combustione). Specificamente, la punta della fiamma ha una temperatura maggiore della sua origine. Di conseguenza, i gas di scarico e l'aria che circondano la fiamma hanno differenti temperature lungo la lunghezza della fiamma e, pertanto, lungo la profondità della camera di combustione 70. Infine, a causa della direzione della fiamma, la tendenza naturale del movimento della fiamma (direzione della fiamma) è verso la sua punta, perciò verso l'ultima intercapedine tra le spirali 23, 24, 26, 28 e 30.

Come risultato, la velocità massima dei gas di scarico si verifica attraverso l'ultima intercapedine adiacente alla regione 43 dei tubi di scarico. Così la massima caduta di pressione si verifica attraverso tale intercapedine. Questa caduta di pressione diminuisce lungo la lunghezza della fiamma, dalla

BERNARDINO MIRKO  
(Arch. d'Aut. n. 3428)



punta alla sorgente. Perciò, la velocità del gas di scarico è differente lungo la lunghezza della fiamma e così lungo la profondità della camera di combustione 70.

Perciò, le piastre intermedie 24, 26, e 28 devono essere disposte parallele trasversalmente ad un asse della camera di combustione 70 in modo che una quantità uniforme e' uguale di calore venga trasportata attraverso ogni intercapedine 40, 41, 42, e 43 ad opera dei gas di scarico. Inoltre, i gas di scarico devono avere la velocità desiderata per permettere una trasmissione ottima di calore, pulsazione e funzionamento con basso rumore, come descritto precedentemente.

Riferendosi alla figura 5, la serie di ugelli circolare è ricavata intorno alla periferia interna di un corpo cilindro. Una miscela di aria e di gas entra nel bruciatore 10 attraverso questi ugelli e viene bruciata da una barra per fiamma (non illustrata). La fiamma da questi bruciatori segue un percorso diritto con una configurazione ellittica con il suo asse maggiore parallelo all'asse del cilindro 18.

Allo scopo di essere in grado di ottenere una massima trasmissione di calore tra i prodotti di

BERGADANO MIRKO  
(Iscribo al lib. n. 8438)

combustione (gas di scarico) e l'acqua che scorre attraverso le spirali 23, 24, 26, 28 e 30, deve essere concessa una tolleranza per la perdita di temperatura della fiamma lungo la lunghezza della fiamma e una caduta di pressione variabile attraverso intercapedini consecutive. In una configurazione a spirali multiple, la tendenza naturale per la distribuzione di calore è verso l'ultima spirale 30, e attraverso l'intercapedine tra le ultime due spirali 28 e 30. Per potere ottenere una massima trasmissione di calore, e la corrispondente elevata efficienza ed effetto di condensazione, i gas di scarico devono essere distribuiti uniformemente tra le intercapedini nelle regione del tubo di scarico 40, 41, 42 e 43 tra spirali consecutive. Per ottenere questo scopo, senza aggiungere alcun componente esterno allo scambiatore di calore, il flusso di gas deve essere controllato creando l'appropriata resistenza al flusso in ciascuna intercapedine o regione del tubo di scarico. Nei suoi termini più semplici, la resistenza al flusso viene aumentata lungo la lunghezza della fiamma, dalla punta verso la sorgente. Senza impiegare un bruciatore ciò viene ottenuto regolando la struttura della pendenza della sezione conica dell'ultima spirale (che contiene il

BERGAMO MIRKO  
1981

mozzo distributore), e determinando i valori ottimi per l'intercapedine tra spirali consecutive. I valori di queste intercapedini sono determinati impiegando una serie di criteri della dinamica dei fluidi e equazioni che comportano la velocità di propagazione della fiamma, i gradienti di temperatura lungo la lunghezza della fiamma e la velocità dei gas di scarico.

## II: Impiego di un bruciatore cilindrico specificamente progettato

Per minimizzare l'effetto delle intercapedini tra le spirali e la pendenza della sezione conica dell'ultima spirale sulla distribuzione di calore, si può impiegare un bruciatore alternativo. Il bruciatore comprende tre componenti principali: un cilindro in acciaio inossidabile (figura 6), un cono in acciaio inossidabile (figura 9) e sei strisce di ugelli in acciaio inossidabile (figura 7). Sei tagli vengono formati lungo l'asse trasversale del cilindro, di lunghezza uguale a quella delle strisce. Ciascuna striscia viene saldata sulla sommità di ogni taglio. Il cono viene installato all'interno del cilindro in modo che la sua estremità circolare sia sullo stesso piano di una estremità del cilindro con la sua estremità conica vicina all'altra estremità

BERGADANO MIRKO  
(iscritto all'Alto n. 8438)



del cilindro, in cui la miscela di aria e di gas entra nel cilindro (figura 8). Il numero di feritoie e di strisce di ugelli può essere regolato, ma è sempre uguale.

Ogni striscia di ugelli ha un numero di fori predeterminati disposti in un profilo predeterminato, il profilo maggiormente di base essendo una serie di fori di dimensioni identiche distanziati in modo uguale. La disposizione dei fori su ciascuna striscia, la lunghezza di ciascuna striscia, il profilo degli ugelli e la forma del cono comandano la velocità e la distribuzione della fiamma attraverso il cilindro. Il risultato è che la fiamma viene espulsa uniformemente o distribuita dalla superficie del cilindro attraverso gli ugelli in intercapedini consecutive dello scambiatore di calore.

Il bruciatore viene installato sul mozzo del bruciatore per mezzo di una flangia (figura 8), ed è collegato ad un compressore tramite cui la miscela di aria e di gas scorre attraverso il bruciatore. La miscela di aria/gas viene bruciata mediante una scintilla dalla barra a fiamma o accenditore. Fiamme attraverso le strisce di ugelli vengono espulse radialmente verso l'esterno attraverso intercapedini consecutive della camera di combustione. La lunghezza

BERGADANO MIRKO  
scritto all'Albo n. 81381

del cilindro è retta e proporzionata alla profondità della camera di combustione.

Di conseguenza, sebbene la presente invenzione sia stata descritta con riferimento a forme di realizzazione illustrative, la presente descrizione non intende essere costruita in un senso limitativo. Varie modifiche alle forme di realizzazione illustrative, come pure altre forme di realizzazione dell'invenzione risultano evidenti alle persone esperte nella tecnica con riferimento a questa descrizione. E' perciò previsto che le rivendicazioni allegate coprano tutte tali modifiche o forme di realizzazione che rientrano nello scopo dell'invenzione.

BERGADANO MIRKO  
(iscritto all'Albo n. 8438)

## RIVENDICAZIONI

1. - Camera di combustione a impulsi, comprendente:

- a) due piastre esterne distanziate, dette piastre esterne avendo zone esterne piane, zone coniche all'interno delle zone piane, e mozzi centrali, in cui il volume tra le zone coniche di dette piastre definisce una camera di combustione,
- b) una pluralità di piastre intermedie disposte tra dette piastre esterne, detta pluralità di piastre intermedie essendo distanziate in modo da formare regioni di tubi di scarico tra loro e tra dette piastre esterne e quelle adiacenti di dette piastre intermedie,
- c) un bruciatore accoppiato ad uno di detti mozzi, detto bruciatore essendo operativo per accendere una miscela combustibile/aria in detta camera di combustione,

in cui dette piastre esterne e intermedie hanno passaggi per refrigerante a spirale per condurre un fluido refrigerante per raffreddare i gas in espansione che viaggiano tra dette piastre attraverso dette regioni di tubi di scarico.

2. - Camera di combustione a impulsi secondo la rivendicazione 1, in cui dette piastre intermedie

BERGADAI O MIRKO  
(iscritto all'Albo n. 8438)

sono distanziate per provvedere una resistenza uguale al flusso di gas tra ciascuna serie di piastre adiacenti.

3. - Camera di combustione a impulsi secondo la rivendicazione 1, in cui dette piastre sono circolari.

4. - Camera di combustione a impulsi secondo la rivendicazione 1, in cui ciascuna di dette piastre è formata da una tubazione in acciaio inossidabile cavo avvolta a spirale.

5. - Camera di combustione a impulsi secondo la rivendicazione 1, comprendente un distributore della fiamma montato in detta camera di combustione su un lato interno di un mozzo fissato ad una piastra esterna opposta a detto bruciatore e operativa per inviare un flusso di gas acceso tra dette piastre esterne e intermedie.

6. - Camera di combustione a impulsi secondo la rivendicazione 1, comprendente un gruppo bruciatore montato in detta camera di combustione avente un tubo cavo allungato con aperture di ugelli distanziate intorno ad una sua superficie cilindrica per ugualizzare il flusso di gas entro regioni dei tubi di scarico tra quelle adiacenti di dette piastre intermedie e esterne.

BERGADANO MIRKO  
Brevetto n. 94381



7. - Camera di combustione a impulsi secondo la rivendicazione 6, in cui detto gruppo bruciatore comprende inoltre un cono parabolico montato entro detto tubo cavo allungato con una estremità circolare di detto cono parabolico allineata con una estremità di detto tubo allungato cavo.

8. - Camera di combustione a impulsi secondo la rivendicazione 1, comprendente un ingresso a detto passaggio di refrigerante ad una sua periferia e una uscita da detto passaggio di refrigerante in vicinanza di un centro di detta in modo che il flusso di refrigerante sia in senso contrario al flusso di gas accesso attraverso dette regioni dei tubi di scarico.

9. - Camera di combustione a impulsi secondo la rivendicazione 6, in cui detto tubo allungato cavo è cilindrico ed ha una pluralità di feritoie allungate distanziate radialmente che si estendono lungo una lunghezza della sua superficie cilindrica e comprendente una pluralità di gruppi di ugelli allungati aventi aperture di ugelli distanziate lungo la sua lunghezza, detti gruppi di ugelli avendo una camera in pressione che accede a dette aperture degli ugelli e ciascun gruppo di ugello è fissato ad una

BERGADANO MIRKO  
(iscritto all'Albo n. 8438)



superficie esterna di detto cilindro sopra una feritoia associata.

10. - Gruppo bruciatore per l'impiego in una camera di combustione, comprendente:

(a) un tubo cavo allungato avente una pluralità di aperture di ugelli lungo la sua superficie cilindrica,

(b) un cono parabolico montato entro detto tubo cavo allungato con una estremità circolare di detto cono parabolico allineata con una estremità di detto tubo allungato cavo,

in cui detto tubo cavo è accoppiabile ad un ugello bruciatore in modo che dopo accensione di una miscela di combustibile in detto tubo cavo, il gas acceso sfugga uniformemente intorno e lungo detto tubo cavo.

11. - Gruppo bruciatore secondo la rivendicazione 10, in cui detto tubo cavo allungato è cilindrico ed ha una pluralità di feritoie allungate distanziate radialmente che si estendono lungo una lunghezza della sua superficie cilindrica e comprendente una pluralità di gruppi di ugelli allungati aventi aperture di ugelli distanziate lungo la sua lunghezza, detti gruppi di ugelli avendo una camera in pressione che accede a dette aperture di

BERGADARIO MIRKO  
(Brevetto n. 8438)

ugelli e ogni gruppo di ugello essendo fissato ad una  
superficie esterna di detto cilindro sopra una  
feritoia associata.

p.i.: POWERTECH INDUSTRIES INC.

BERGADANO  
(iscritto c. n. 8438)

BERGADANO MIRKO  
(iscritto c. n. 8438)

C.C.I.A.A.  
Torino

2002 A000850

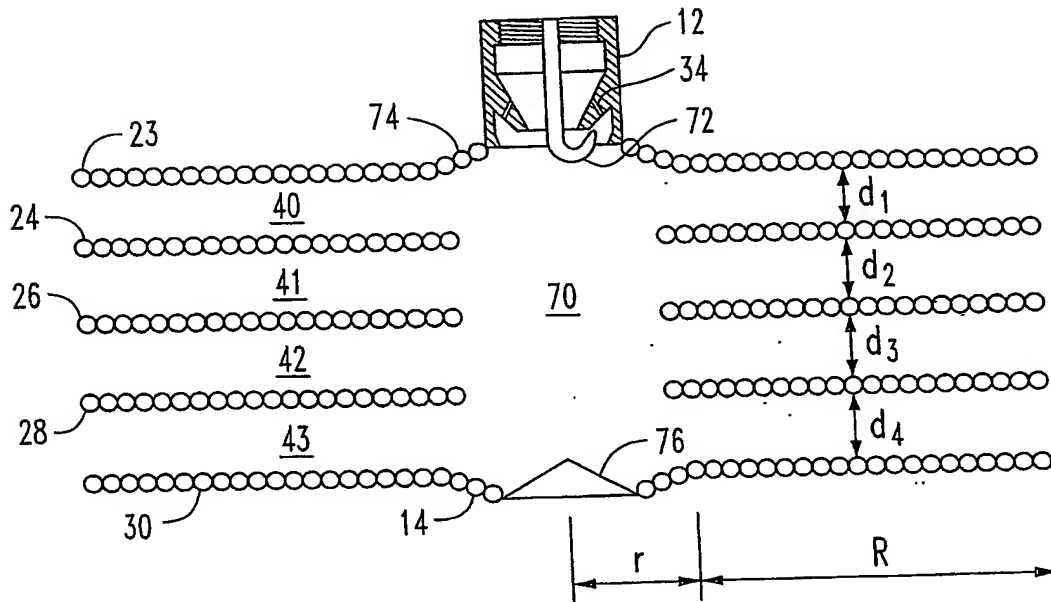
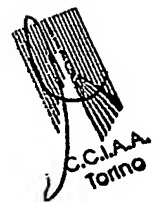


FIG. 1A



p.i.: POWERTECH INDUSTRIES INC.

BERGADANO TURKO  
(Iscritto all'Albo n. 3438)



2002 A000850

Caso 1491-142

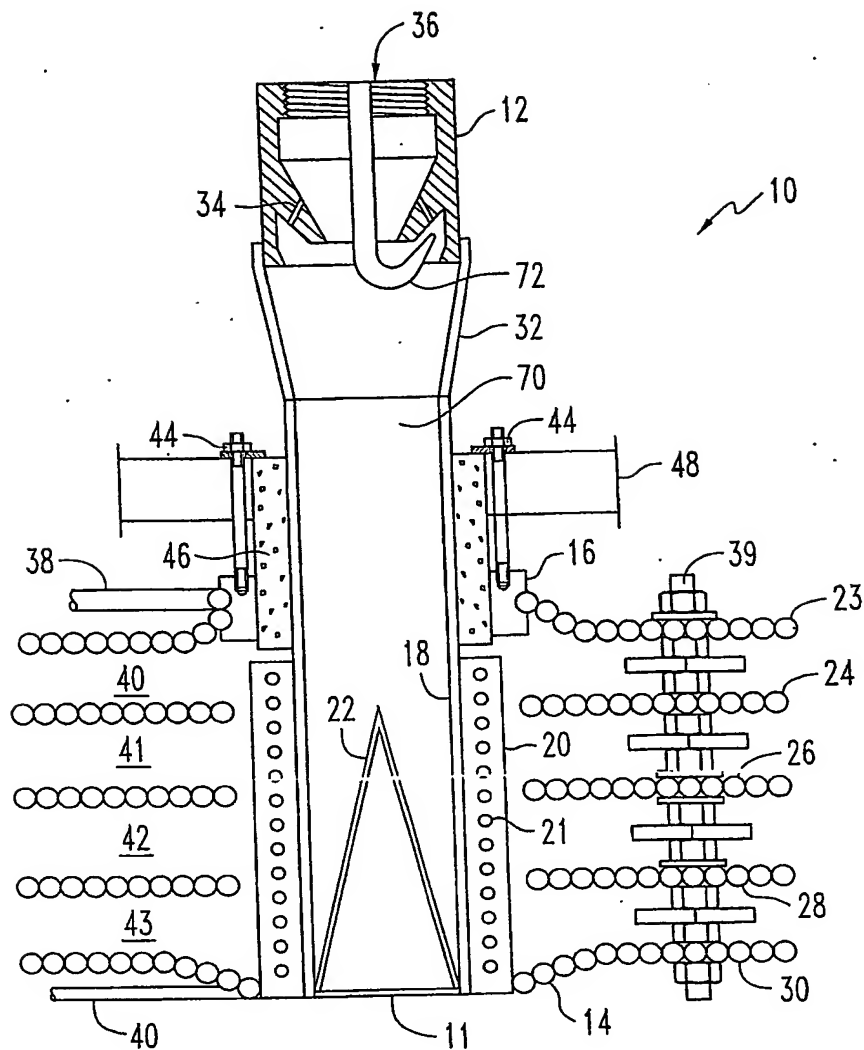


FIG. 1B



p.i.: POWERTECH INDUSTRIES INC.

BERGADINO MIRKO  
11/5/77

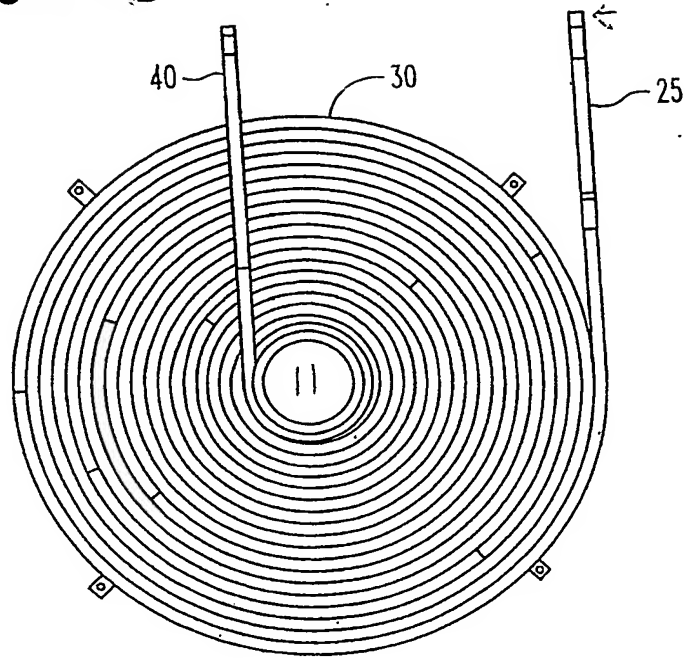


FIG. 2A

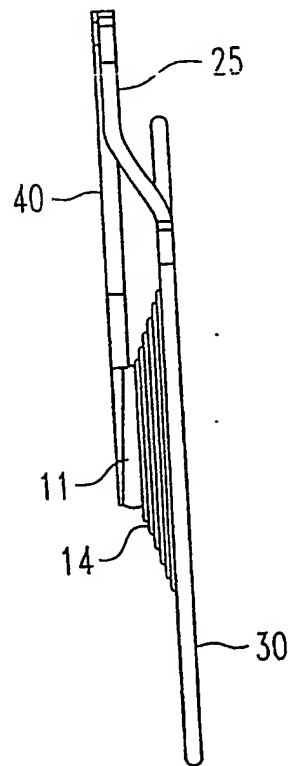


FIG. 2B

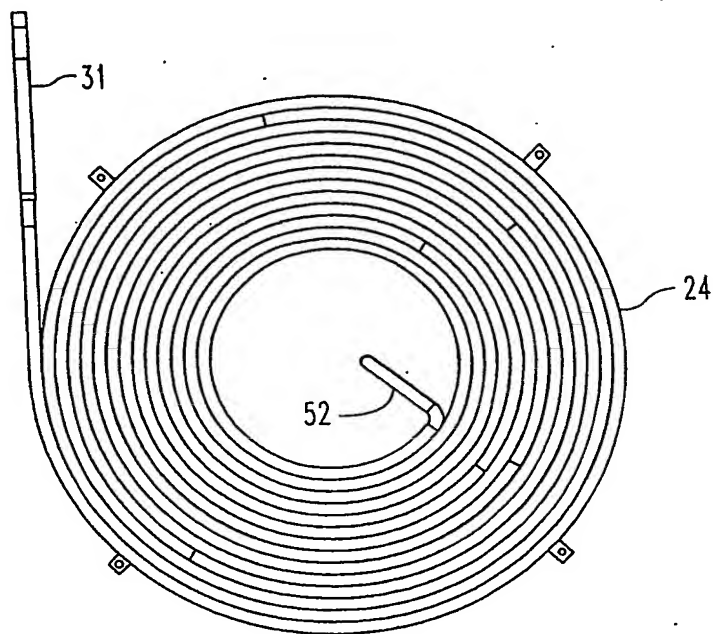


FIG. 3A

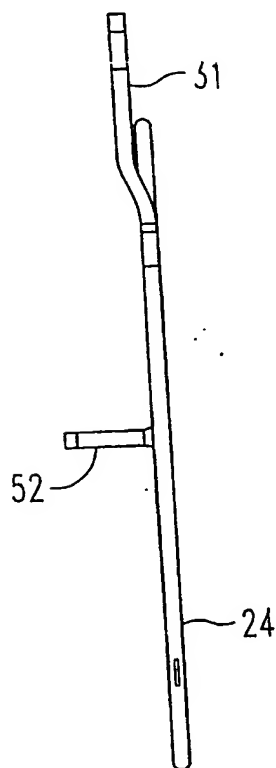


FIG. 3B

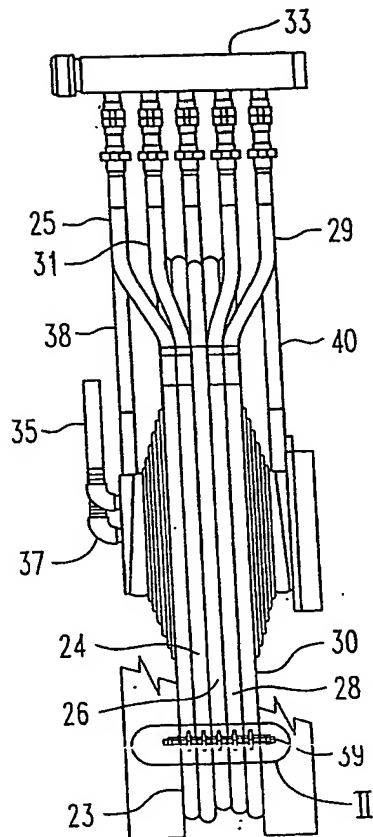


FIG. 4A

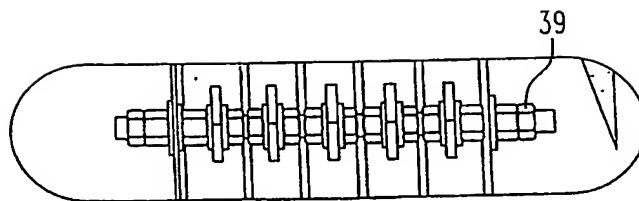
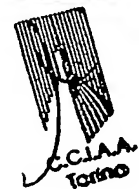


FIG. 4B



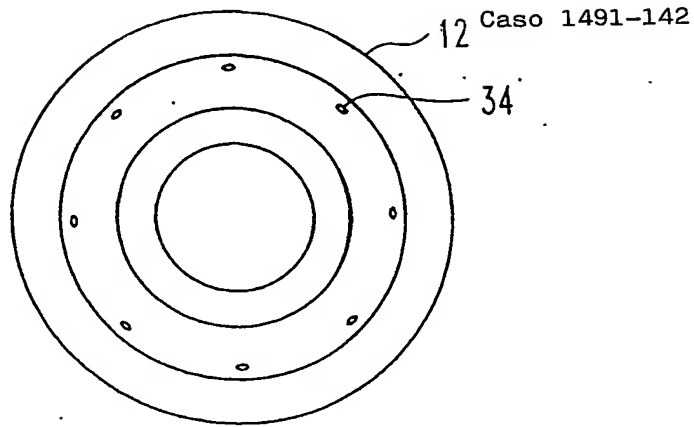


FIG. 5A

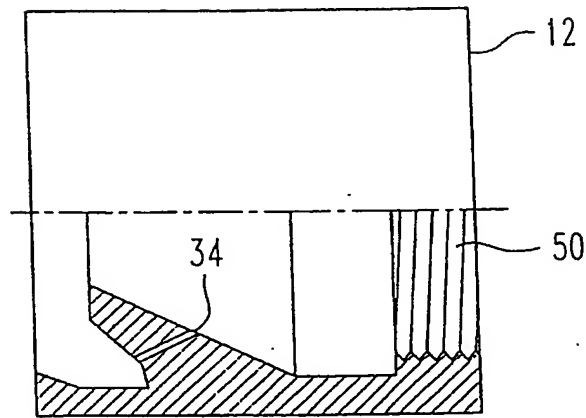


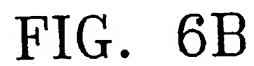
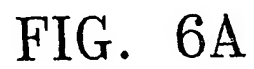
FIG. 5B

p.i.: POWERTECH INDUSTRIES INC.

BERGAMANO MIRKO  
(iscritto all'Albo n. 843B)

C.C.I.A.A.  
Torino





p.i.: POWERTECH INDUSTRIES INC.

BERGADINO MIRKO  
(1971-1972) 7-1438



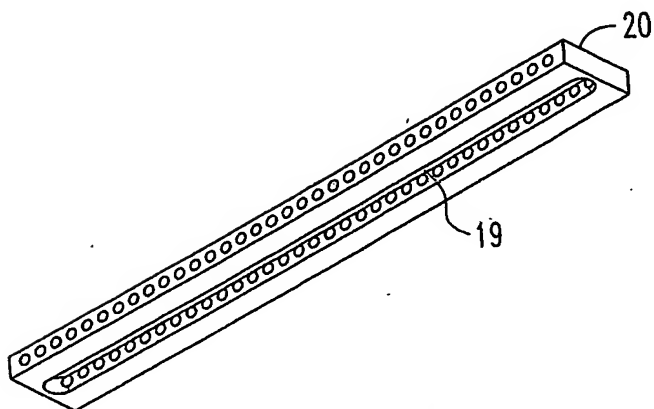


FIG. 7A

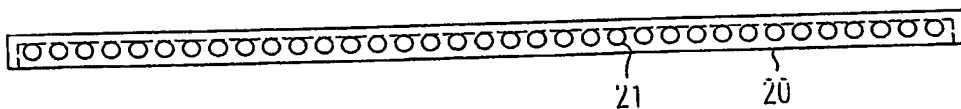


FIG. 7B

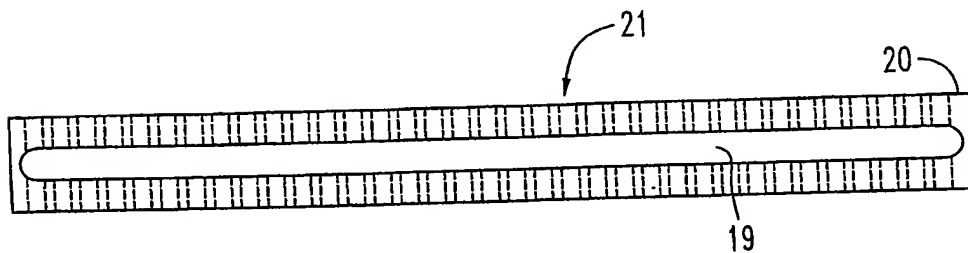


FIG. 7C



p.i.: POWERTECH INDUSTRIES INC.

BERGADANO MIRKO  
(iscritto all'Albo n. 8438)

2002 A 000850

Caso 1491-142

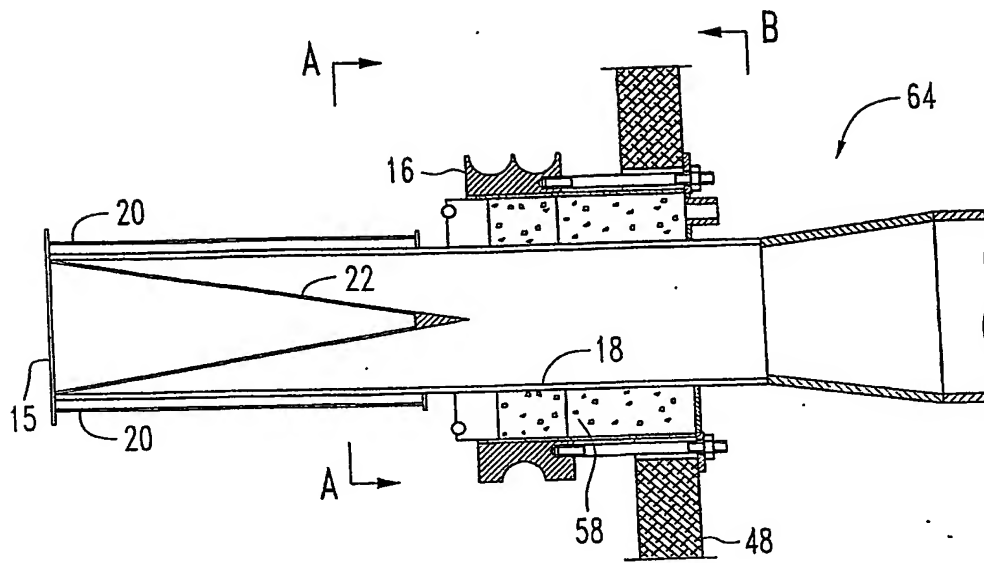


FIG. 8A

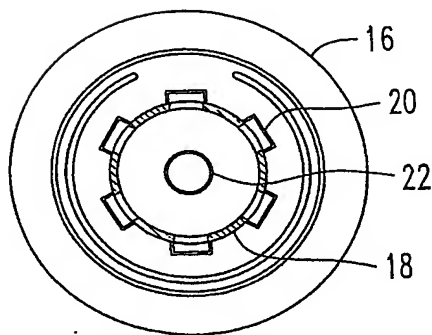


FIG. 8B

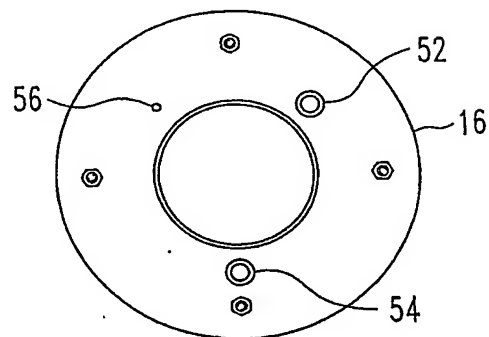


FIG. 8C

p.i.: POWERTECH INDUSTRIES INC.

BERGAMANO MIRKO  
(iscritto all'Albo n. 8438)



2002 A000850

Caso 1491-142

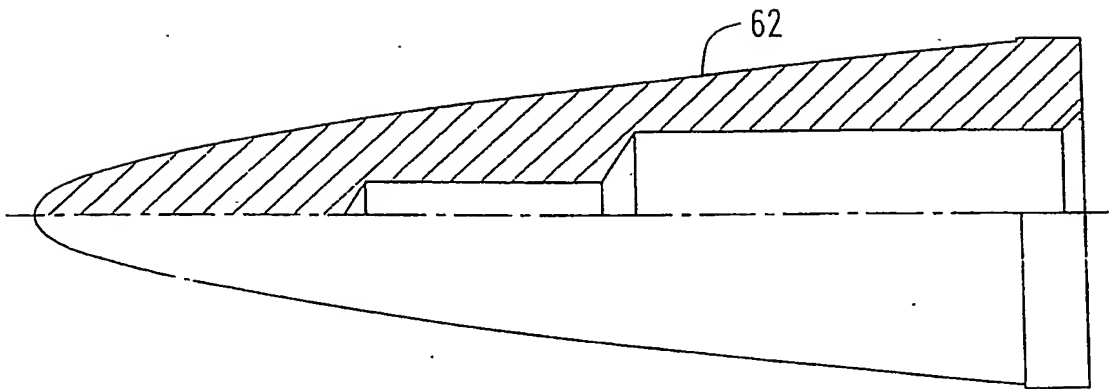


FIG. 9

p.i.: POWERTECH INDUSTRIES INC.

C.C.I.A.A.  
Torino

BERGADANO MIRKO  
(Iscritto all'Albo n. 8438)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**